

48 17259

⑬ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

⑪ N° de publication : **37** **2 702 109**  
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)  
⑫ N° d'enregistrement national : **93 02308**  
⑮ Int Cl<sup>8</sup> : H 04 B 7/26

⑫ **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION** **A1**

⑫ Date de dépôt : 26.02.93.

⑬ Priorité :

⑭ Date de la mise à disposition du public de la demande : 02.09.94 Bulletin 94/35.

⑮ Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

⑯ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑰ Demandeur(s) : **ALCATEL RADIOTELEPHONE**  
**Société Anonyme — FR.**

⑱ Inventeur(s) : **Freulon Anne et Dupuy Pierre.**

⑲ Titulaire(s) :

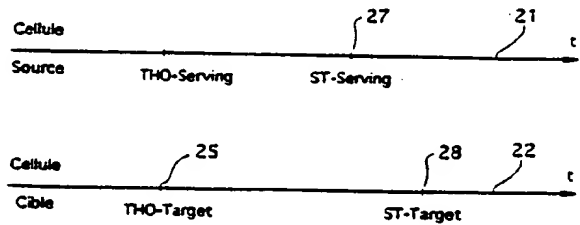
⑳ Mandataire : **SOSPI Pothet Jean.**

②④ Procédé de gestion de la redéfinition de fréquence dans un système de radiocommunication cellulaire avec des stations mobiles.

②⑤ Le domaine de l'invention est celui de la radiocommunication cellulaire avec des stations mobiles, notamment selon le standard GSM.

L'objectif est de fournir un procédé sûr, dépourvu de contraintes lourdes pour le réseau et les stations mobiles, permettant de gérer les conflits susceptibles d'intervenir entre une demande de redéfinition fréquentielle d'un canal de communication et une demande concomitante de changement de canal ou de cellule adressé à un mobile utilisant ledit canal communication.

Le précepte général de l'invention est d'inhiber ou de mettre en attente une demande de changement de canal intra-(assignment), ou inter-cellulaire (handover), lorsqu'elle intervient trop peu de temps avant l'exécution d'une redéfinition fréquentielle.



FR 2 702 109 - A1



## Procédé de gestion de la redéfinition de fréquence dans un système de radiocommunication cellulaire avec des stations mobiles

5 Le domaine de l'invention est celui de la radiocommunication cellulaire avec des stations mobiles, notamment selon le standard GSM.

Le système GSM consiste à décomposer l'espace d'évolution des stations mobiles en un réseau de cellules adjacentes. A chaque cellule est associée une station de base émettrice/réceptrice distincte. Les radiocommunications mettant en jeu une station mobile se trouvant dans une cellule donnée s'établissent avec la station de base de la cellule en question.

10 Les procédures d'établissement des communications suivent un protocole spécifique qui sort du cadre de la présente invention. En régime de communication établi, un canal de communication bidirectionnel spécifique (canal de trafic TCH) est affecté à chaque station mobile. Un même canal de trafic est partagé en multiplex temporel par plusieurs stations mobiles (typiquement 8 actuellement). Selon la norme GSM actuelle, un canal de trafic est défini par une liste de fréquences. Un algorithme de gestion de saut de fréquence entre les fréquences de la liste permet de rendre la transmission relativement robuste au phénomène d'évanouissement (fading).

20 L'allocation des canaux, et donc des listes de fréquence, dans les différentes cellules du réseau, est gérée par un module central du réseau. L'allocation des fréquences dans le réseau et le cas échéant les règles de saut de fréquence sont effectuées d'une manière permettant d'éviter les interférences intra- et intercellulaires.

25 Chaque canal de trafic se voit allouer une liste de fréquences donnée de façon relativement stable en principe. Toutefois, il peut arriver que le module central du réseau souhaite mettre en oeuvre une redéfinition fréquentielle du canal. Il peut ainsi s'agir de pallier la panne d'une porteuse, de résoudre des risques d'interférences amenés par une extension du réseau, etc....

30 Les conditions dans lesquelles s'effectue la redéfinition fréquentielle d'un canal ne sont pas indifférentes. En effet, il peut se poser des problèmes de continuité des communications en cours, notamment dans deux cas de figure :

- le cas où une station mobile est en train de changer de canal de communication au sein de la même cellule, aux environs du moment de la redéfinition fréquentielle du canal d'origine et/ou du canal cible. Il peut s'agir alors, selon la terminologie GSM, soit d'un "immediate assignment" (cas du passage d'un canal de diffusion à un canal dédié, soit d'un

5 "normal assignment" (transfert entre deux canaux dédiés), comme il sera détaillé plus loin ;  
- le cas où une station mobile est en train de changer de cellule (cas du "hand-over") aux environs du moment de la redéfinition fréquentielle du canal d'origine et/ou du canal cible.

D'autre part, se pose le problème du comportement d'une station mobile dans le cas  
10 où celle-ci ne peut exécuter la redéfinition fréquentielle de son canal de trafic. Ceci peut notamment se produire en cas d'erreur de protocole, si la station mobile ne peut lire ou ne peut interpréter les messages de signalisation relatifs à la redéfinition fréquentielle réalisée.

Un certain nombre de solutions sont actuellement proposées pour faire face à ces différentes situations problématiques.

15 Ainsi, concernant la perte de communication avec une station mobile consécutivement à une impossibilité pour le mobile d'exécuter le message de redéfinition fréquentielle, la solution actuelle consiste pour la station mobile à ignorer le message perdu. En conséquence, la station mobile continue à émettre selon les anciennes fréquences, jusqu'à détection de la perte de communication. Ceci entraîne l'inconvénient que pendant le  
20 laps de temps qui s'écoule avant l'interruption de l'émission de la station mobile, cette émission est une source potentielle d'interférence.

Dans le cas d'une redéfinition fréquentielle quasi-simultanée à un changement de canal ou de cellule, deux solutions ont été proposées jusqu'à présent.

25 Une première solution, préconisée par la norme 04.08.V3.13.0, consiste à retarder systématiquement le changement de canal ou de cellule pour le faire coïncider avec l'instant de redéfinition de fréquence. Dans l'hypothèse d'un changement de cellule, il y aura donc alignement sur l'instant d'une redéfinition fréquentielle dans la cellule cible. Le changement de canal ou de cellule s'effectue donc, selon cette solution, dans le cadre de la nouvelle définition de fréquence.

30 Cette première solution présente plusieurs inconvénients, notamment un dilemme

quant à la valeur du retard acceptable.

En effet, si le retard est trop important, il risque d'entraîner une dégradation importante de la liaison prolongée, particulièrement s'il s'agit d'un changement de cellule. Ce risque de dégradation est non négligeable, d'autant plus que le GSM prévoit une sorte d'hystérésis qui permet d'éviter les papillonnements d'une cellule à l'autre lors des déplacements le long d'une frontière intercellulaire. Le changement de cellule n'intervient en effet qu'après une sortie de cellule relativement franche et durable, au prix d'une tolérance d'une légère détérioration temporaire de la communication pendant le délai de vérification de la stabilité de la sortie de cellule, détérioration qui serait encore accrue par le retard de commutation proposé.

Il serait théoriquement possible d'imposer une valeur maximale à ce retard pour limiter les risques de détérioration des communications, notamment si le réseau impose un délai maximal pour l'intervalle qui sépare l'annonce d'une redéfinition fréquentielle de son exécution. Mais hormis la contrainte pénalisante que cela entraîne pour le réseau, ce délai maximal présente aussi l'inconvénient de ne pas pouvoir être considérablement raccourci car il faut préserver le temps nécessaire au démarrage des porteuses, aux synchronisations, etc...

Une seconde solution, en cours d'évaluation, présente une meilleure souplesse, mais au prix d'une plus grande complexité.

Le principe proposé dans cette seconde solution consiste à faire gérer par la station mobile quatre listes de fréquence à la fois, à savoir les définitions fréquentielles anciennes et nouvelles tant du canal d'origine que du canal cible (que le canal cible soit au sein de la même cellule (assignment) ou dans une nouvelle cellule (hand-over)). En cas de changement de cellule, ce principe permet que la station mobile revienne à l'ancienne cellule au cas où elle n'"accrocherait" pas dans la nouvelle cellule. Mais cela accroît corrélativement les exigences en capacité mémoire, en capacité de traitement embarquées, et en lourdeur des messages de signalisation à échanger.

L'invention a pour objectif de pallier ces divers inconvénients des solutions existantes, en fournissant un procédé sûr, dépourvu de contraintes lourdes pour le réseau et les stations mobiles.

Cet objectif, ainsi que d'autres qui apparaîtront par la suite, sont atteints selon l'invention à l'aide d'un procédé de redéfinition de fréquence pour un système de radiocommunication cellulaire mis en oeuvre au sein d'un réseau de cellules parcouru par des stations mobiles, dans lequel une communication est établie avec un mobile dans un canal de communication (on entendra ici par canal de communication tant un canal de diffusion (tel que du type BCCH ou CCCH en GSM), qu'un canal dédié ( par exemple du type TCH en GSM)) disponible dans la cellule dans laquelle se trouve ladite station mobile, ledit canal de communication étant défini par une liste de fréquences exploitables pour assurer ladite communication,

ladite liste de fréquence définissant le canal étant redéfinissable sous commande d'un module de gestion du réseau de radiocommunication selon un processus consistant :

- dans une première phase, à émettre à destination de ladite station mobile un message de redéfinition fréquentielle comprenant la nouvelle liste de fréquence définissant ledit canal, et annonçant à l'avance un instant d'exécution de ladite redéfinition fréquentielle,

- dans une seconde phase, l'exécution de ladite redéfinition fréquentielle audit instant annoncé à la première étape,

processus au cours duquel ladite station mobile est susceptible, en outre, de recevoir une instruction de changement de canal de communication (intra- ou intercellulaire),

procédé caractérisé en ce que ladite station mobile exécute les étapes suivantes au cours de ladite première phase, lors d'une réception par ladite station mobile d'une instruction de changement de canal de communication après annonce dudit instant d'exécution de la redéfinition fréquentielle :

- on détermine le délai nécessaire à l'exécution dudit changement de canal ;

- on calcule l'intervalle de temps disponible entre ladite réception d'instruction de changement de canal de communication et ledit instant d'exécution de la redéfinition fréquentielle ;

- on exécute immédiatement ledit changement de canal si ledit intervalle de temps est supérieur audit délai d'exécution du changement de canal ;

- on renonce (temporairement ou définitivement) à l'exécution dudit changement de canal si ledit intervalle de temps est inférieur ou égal audit délai d'exécution du changement

de canal, la redéfinition fréquentielle étant prioritaire sur ledit changement de canal.

En conséquence, le procédé de l'invention ne propose aucunement de retarder ni même de modifier l'instant de changement de canal (intra- ou intercellulaire). Si le temps nécessaire à la mise en oeuvre du changement de canal n'est pas disponible avant  
5 l'exécution d'une redéfinition fréquentielle (dans la cellule d'origine ou dans la cellule cible), le changement de canal est simplement inhibé ou mis en attente. Il en résulte un procédé exempt de contrainte sur l'intervalle de temps séparant l'annonce d'une redéfinition fréquentielle de son exécution, et par ailleurs plus sûr.

D'autre part, par rapport à la seconde solution complexe proposée jusqu'à présent,  
10 (mémorisation et gestion de quatre listes de fréquences par le mobile), le procédé de l'invention ne requiert pour un changement de cellule que de communiquer à la station mobile l'instant d'exécution d'une redéfinition fréquentielle dans la cellule cible, et de donner au mobile les moyens de vérifier s'il y a suffisamment de temps pour effectuer le changement de canal ou de cellule.

Selon l'invention, ladite instruction de changement de canal consiste à soit à  
15 assigner un nouveau canal de communication disponible dans la même cellule que le canal d'origine (assignment), soit à assigner un nouveau canal disponible dans une cellule cible distincte de la cellule d'origine (hand-over).

Selon un mode de réalisation préférentiel, la diffusion dudit message de redéfinition  
20 fréquentielle est répété dans l'intervalle de temps précédant l'exécution de ladite redéfinition fréquentielle. Avantageusement, ledit message de redéfinition fréquentielle inclut un paramètre indiquant si le contenu du message a changé par rapport à la diffusion précédente dudit message, de façon à éviter que la station mobile relise l'intégralité du message.

Selon une autre caractéristique de l'invention, ladite station mobile fait  
25 immédiatement avorter la communication et cesse d'émettre dès lors qu'elle n'est pas en mesure d'exécuter la redéfinition fréquentielle. Ceci peut se produire en raison d'une perte de message, d'une indisponibilité d'une fréquence porteuse, etc...

Avantageusement, le réseau diffuse une valeur minimale (MIN\_TIME\_MARG) pour  
30 ledit intervalle de temps disponible entre ladite réception d'instruction de changement de canal de communication et ledit instant d'exécution de la redéfinition fréquentielle. Dans le

cas d'application du procédé de l'invention à un réseau GSM, ladite valeur minimale (MIN\_TIME\_MARG) est préférentiellement diffusée sur les canaux SACCH et BCCH du GSM.

5 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante d'un mode de réalisation donné à titre d'exemple non limitatif, et des dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 schématise un réseau de radiocommunication cellulaire du type GSM, dans lequel peut être mis en oeuvre le procédé suivant l'invention.

10 - la figure 2 illustre la mise en oeuvre du procédé de l'invention relativement aux instants de réception de messages dans le cas d'un changement de cellule ("handover") ;

- la figure 3 illustre la mise en oeuvre du procédé de l'invention relativement aux instants de réception de messages dans le cas d'un changement de canal ("assignment") ;

15 Comme illustré en figure 1, un réseau de radiocommunication cellulaire est constitué d'une pluralité de cellules  $10_i$ ,  $10_j$ ,  $10_n$  préférentiellement adjacentes, couvrant un espace géographique dans lequel peuvent évoluer des stations mobiles 11. Dans l'exemple détaillé ci-après, le réseau de référence sera un réseau de type GSM.

20 Pour chaque cellule  $10_i$ , les stations mobiles 11 qui s'y trouvent établissent une communication avec une station de base (BTS)  $12_i$ , couvrant ladite cellule  $10_i$  correspondante. Dans un réseau de type GSM (voir notamment pour référence l'ouvrage de M. MOULY et M.B. PAUTET ISBN 2-9507190-0-7 intitulé "The GSM System for Mobile Communications" (le système GSM pour les communications avec des mobiles). ainsi que les spécifications GSM), les stations de base BTS sont sous le contrôle d'une station BSC (Base Station Controller) avec laquelle elles forment un BSS (Base Station System), qui d'une part est supervisé par un module central de commande du réseau OMC (Operating & Maintenance System), et d'autre part est relié au RTC (Reseau Téléphonique Commuté) par une station NSS.

25 Les communications établies entre une station de base  $12_i$  et une station mobile 11 se trouvant dans la cellule correspondante  $10_i$  peuvent emprunter plusieurs canaux, à savoir entre autres :

30 - un canal de trafic bidirectionnel (TCH), qui sert à l'acheminement des informations

de l'utilisateur (User Information), sous forme de signaux de paroles ou de données ;

- des canaux de signalisation, tels qu'un canal SACCH (Slow Associated Control Channel, pour désigner un Canal de Commande Associé Lent) ;

- des canaux qui servent lors de l'établissement des communications, notamment des canaux BCCH ((Broadcast Control Channel pour Canal de Contrôle de Diffusion), CCCH (Common Control Channel, ou canal de contrôle commun), ou SDCCH (Stand-alone Dedicated Control Channel, ou canal de contrôle dédié personnalisé)

Les canaux BCCH/CCCH sont utilisés par le système pour diffuser aux stations mobiles des informations de signalisation lorsque lesdites stations mobiles se trouvent en mode veille. Un canal SDCCH est notamment utilisé pour les fonctions de localisation des mobiles, ainsi que pour la signalisation lors des procédures d'établissement d'appel.

Les informations de signalisation sont acheminées à un mobile à travers le canal SACCH lorsque la station mobile est en mode connecté. Les informations de signalisation sont par exemple des instructions ou des paramètres liés au fonctionnement du réseau.

En fait, on notera que le canal SACCH est entrelacé, et donc en quelque sorte intégré au canal de trafic TCH.

Dans les spécifications du GSM il existe d'autres canaux qui ne sont pas mentionnés ici. L'homme du métier pourra le cas échéant recourir à un ou plusieurs de ces autres canaux, s'il le souhaite, pour acheminer certains des signaux nécessaires à la mise en oeuvre du procédé de l'invention en substitution des canaux ci-dessus.

Les procédures de transfert d'un canal de communication (diffusé ou dédié) sont notamment les suivantes :

- l'"immediate assignment" correspond au passage d'un canal BCCH/CCCH à un canal de type SDCCH ;

- le "normal assignment" correspond au passage d'un canal de type BCCH/CCCH ou SDCCH à un canal de type TCH.

Par la suite, on désignera généralement collectivement les deux modes "immediate assignment" et "normal assignment" par "assignment", lorsqu'il présenteront des spécificités communes.

L'invention propose un procédé de gestion des conflits d'exécution pouvant



intervenir entre un processus de redéfinition fréquentielle d'un canal de communication, avec des instructions adressées à la station mobile pour changer de canal.

Un changement de canal peut impliquer deux types de situation distincts :

5 - il peut s'agir d'un changement de canal sans changement de cellule. Le cas typique est celui de la communication en cours d'établissement, qui selon le standard GSM passe à un moment donné d'un canal de signalisation au canal de trafic alloué à la communication. Un changement de canal au sein d'une même cellule peut également intervenir entre deux canaux de trafic ou deux canaux de signalisation ;

10 - le changement de canal peut correspondre à un changement de cellule. Dans ce cas, la communication est commutée depuis un canal d'origine affecté à la cellule d'origine vers un canal cible disponible dans la cellule cible. Une telle situation se produit lorsque la station mobile franchit de manière stable et relativement durable une "frontière" de cellule.

15 Le processus de redéfinition fréquentielle d'un canal est utilisé par le réseau pour changer les fréquences et la séquence de saut de fréquence (hopping sequence) des canaux de communication. Quand le réseau a décidé de mettre en oeuvre une redéfinition fréquentielle, il envoie un message FREQUENCY REDEFINITION (redéfinition fréquentielle) aux stations mobiles concernées, incluant la mention de l'instant auquel la redéfinition de fréquence doit intervenir (starting time) (cf GSM 04.08 section 3.4.5).

20 Le réseau peut avantageusement répéter ce message à intervalles de temps réguliers avant l'instant d'exécution (starting time), pour garantir que toutes les stations mobiles le reçoivent, en particulier les stations mobiles qui sont en train d'accéder au canal sur lequel va intervenir la redéfinition de fréquence. La station mobile qui accède ainsi nouvellement ce canal, voire cette cellule, peut être une station qui vient de réaliser soit un changement de canal (initial ("immédiat assignment") ou normal), soit un transfert intercellulaire (handover).

25 On peut prévoir dans le message FREQUENCY REDEFINITION un paramètre indiquant si le contenu du message a changé depuis sa dernière transmission ; ceci évite à la station mobile de relire intégralement le message répété.

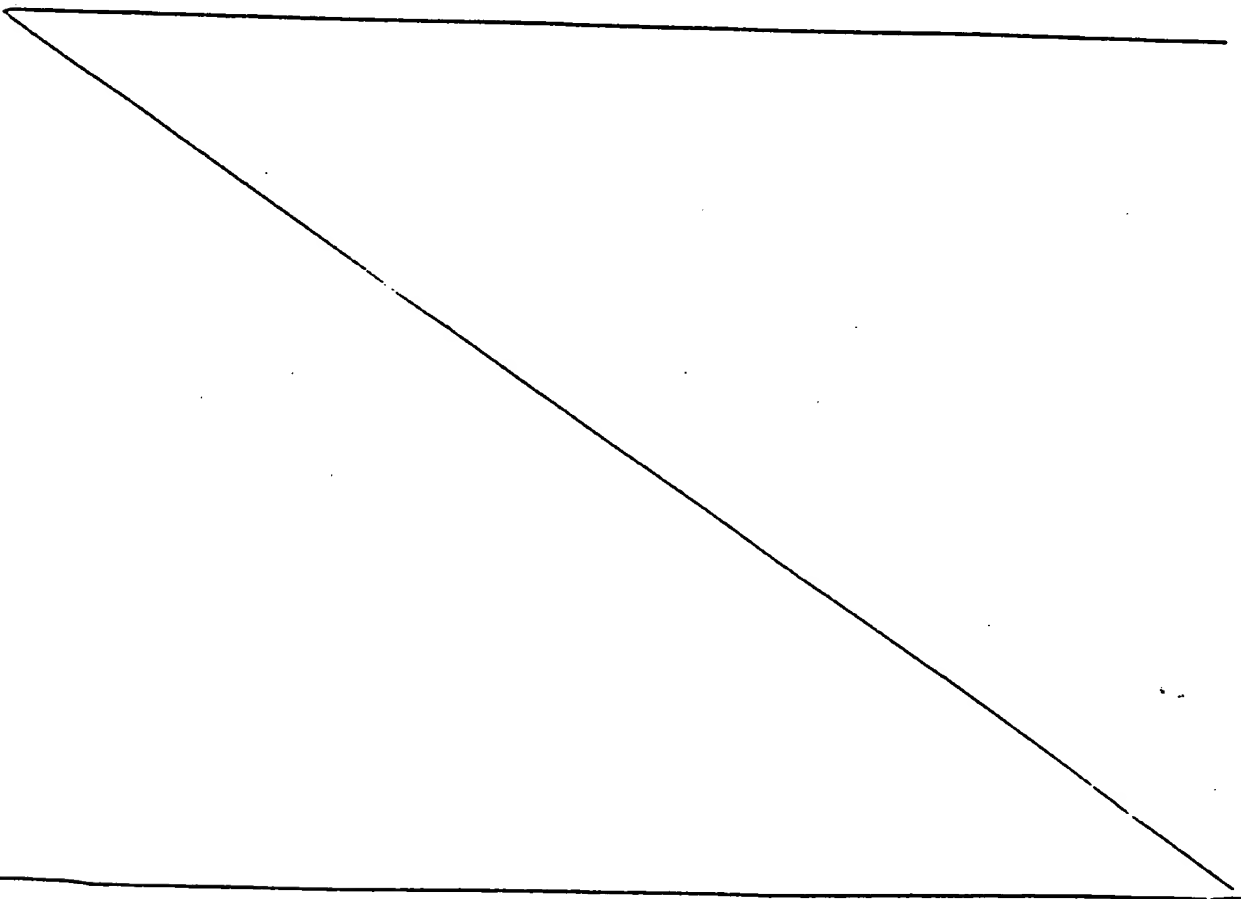
30 Dans le cas où la station mobile reçoit un message FREQUENCY REDEFINITION qu'elle ne peut pas exécuter (du fait d'une erreur de message, ou d'une fréquence non

...

reconnue, etc...), l'invention prévoit que la station libère immédiatement la communication. Selon l'invention, la station mobile doit arrêter toute transmission selon l'ancienne définition fréquentielle au moment de la redéfinition des fréquences, même si la procédure de terminaison de communication ne s'est pas achevée normalement.

5        Selon une autre caractéristique de l'invention, qui sera détaillée ci-après, le réseau diffuse, préférentiellement sur les canaux SACCH et BCCH, une information de marge minimum de temps (MIN\_TIME\_MARG). Cette information est un paramètre imposé par le réseau, qui constitue une exigence de délai minimum disponible pour effectuer une  
10        opération, en l'occurrence un changement de canal intra-ou inter-cellulaire. La fixation d'une telle marge minimum de temps peut être motivée par un choix du réseau de privilégier soit la sécurité d'exécution de la transaction (cas d'une marge importante), soit une simple optimisation relative.

15        Le précepte général de l'invention est d'inhiber ou de mettre en attente une demande de changement de canal intra-(assignment), ou inter-(handover) cellulaire, lorsqu'elle intervient trop peu de temps avant l'exécution d'une redéfinition fréquentielle.



On décrit ci-dessous les règles de fonctionnement mises en oeuvre, selon l'invention, par une station mobile lorsqu'elle reçoit une commande de "handover" ou une commande d'"assignment", alors qu'une redéfinition de fréquence doit être effectuée peu de temps après. Cette situation correspond au cas où la station mobile a déjà reçu un ordre de redéfinition de fréquence, mais ne l'a pas encore exécuté, l'instant d'exécution ("Starting Time") n'étant pas encore atteint.

La règle de base est, selon l'invention, qu'une station mobile doit contrôler si elle dispose d'assez de temps pour effectuer un "handover" ou un "assignment" avant qu'une redéfinition soit effectuée.

Ainsi, le "handover" ou l'"assignment" est pris en compte immédiatement (c'est-à-dire sans temps d'attente ("starting time")) si le mobile dispose de suffisamment de temps pour l'effectuer sans problème. En revanche, si le temps restant avant la redéfinition est trop court, le "handover" ou l'"assignment" n'est pas réalisé, et un message d'erreur correspondant est émis par la station mobile sur le canal source.

La figure 2 illustre plus en détail cette procédure, dans le cas d'un "handover" d'une cellule source vers une cellule cible. Les axes 21 et 22 présentent les ordres reçus par la cellule source et par la cellule cible respectivement, en fonction du temps.

On distingue les instants suivants :

- THO\_serving (23) : instant auquel une commande de "handover" pour la cellule source est reçue par le mobile dans la cellule source ("serving cell") dans la référence de temps de la cellule source ;

- THO\_target (25) : instant auquel une commande de "handover" pour la cellule cible ("target cell") est reçue par le mobile dans la cellule source dans la référence de temps de la cellule cible ;

- ST\_serving (27) : instant auquel une redéfinition de fréquence apparaîtra dans la cellule source, c'est-à-dire l'instant de redéfinition désigné dans un message de redéfinition de fréquences reçu préalablement par la station mobile ;

- ST\_target (28) : instant auquel une redéfinition de fréquence apparaîtra dans la cellule cible, c'est-à-dire l'instant de redéfinition désigné dans un message de commande de "handover" reçu préalablement par la station mobile (il s'agit seulement dans

ce cas d'une information et non d'une commande à exécuter).

Dans le cas de la figure 2, THO\_serving et THO\_target désignent le même instant (cas le plus courant), mais les temps de référence ne sont pas synchrones.

La figure 3 présente le cas d'un "assignement" d'un canal source vers un canal cible. Le principe est similaire à celui décrit précédemment. Les axes 31 et 32 présentent donc les ordres reçus par le canal source et par le canal cible respectivement, en fonction du temps.

On distingue les instants suivants :

- T\_ASSIGN (33) : instant auquel une commande d'"assignement" est reçue par le mobile ;

- ST\_serving (27) : instant auquel une redéfinition de fréquence apparaîtra sur le canal source, c'est-à-dire l'instant de redéfinition désigné dans un message de redéfinition de fréquences reçu préalablement par la station mobile ;

- ST\_target (28) : instant auquel une redéfinition de fréquence apparaîtra sur le canal cible, c'est-à-dire l'instant de redéfinition désigné dans un message de commande de "assignement" reçu préalablement par la station mobile (il s'agit seulement dans ce cas d'une information et non d'une commande à exécuter).

On définit la valeur de temps limite MIN\_TIME\_MARG, qui est la durée minimale nécessaire pour effectuer un "handover" ou un "assignement".

Les règles mises en oeuvre sont alors les suivantes. Une commande est effectuée si :

- "handover" dans la cellule source :

$$ST\_Serving - THO\_serving > MIN\_TIME\_MARG$$

- "handover" dans la cellule cible :

$$ST\_target - THO\_target > MIN\_TIME\_MARG$$

- "normal assignment" dans le canal source :

$$ST\_Serving - T\_ASSIGN > MIN\_TIME\_MARG$$

- "normal assignment" dans le canal cible :

$$ST\_target - T\_ASSIGN > MIN\_TIME\_MARG$$

- "immediate assignment" (accès initial) dans le canal cible :

$$ST\_target - T\_IMM\_ASSIGN > MIN\_TIME\_MARG$$

Dans la cellule cible (ou le canal cible), la station mobile sera capable d'effectuer une

redéfinition de fréquence seulement lorsqu'elle recevra un message de redéfinition de fréquences dans cette cellule cible (ou ce canal cible).

5 Un contrôle supplémentaire peut être envisagé dans la cellule (ou le canal) cible, après que la station mobile a accédé à cette cellule cible, dans le cas où la station mobile sait qu'une redéfinition de fréquence doit avoir lieu dans la nouvelle cellule (ou canal), parce qu'il a reçu un élément de données précisant un instant de changement ("Starting time info element") dans la commande de "handover" (ou d'"assignment").

10 Dans ce cas, la station mobile mémorise ce "Starting time info element" et, si un message de redéfinition de fréquences n'a pas encore été reçu à cet instant dans le nouveau canal, la station coupe la communication. Ainsi, on évite que la station crée des interférences sur le réseau si elle n'a pas reçu le message de redéfinition lors du changement de canal.

On précise maintenant plus en détail le fonctionnement d'une station de base lorsqu'une demande de redéfinition de fréquences apparaît quasi-simultanément à un "normal assignment".

15 Si la station de base a reçu un message FREQUENCY REDEFINITION qui n'a pas encore été exécuté ("starting time" (ou "instant d'exécution") non encore atteint) et qu'un message ASSIGNMENT COMMAND est reçu, la station effectue le traitement suivant :

20 - si la différence entre l'instant courant et l'instant d'exécution de la redéfinition est supérieur à la valeur MIN\_TIM\_MARG (transmise par le réseau), la station réalise l'"assignment" (c'est-à-dire le changement de canal) ;

- si cette différence est inférieure ou égale à MIN\_TIM\_MARG, la station émet un message d'erreur "ASSIGNMENT FAILURE" sur l'ancien canal (canal source) indiquant que le temps limite est atteint et/ou une autre information indicative d'erreur.

25 Si le message ASSIGNMENT COMMAND contient un élément d'information d'instant d'exécution, la station mobile effectue le traitement :

- si la différence entre l'instant courant et l'instant d'exécution du message ASSIGNMENT COMMAND est supérieur à la valeur MIN\_TIM\_MARG (transmise par le réseau), la station réalise l'"assignment" (c'est-à-dire le changement de canal) ;

30 - si cette différence est inférieure ou égale à MIN\_TIM\_MARG, la station émet un message d'erreur "ASSIGNMENT FAILURE" sur l'ancien canal (canal source)

indiquant que le temps limite est atteint et/ou une autre information indicative d'erreur.

Ces conditions doivent être vérifiées sur les deux canaux source et cible, lorsque cela est nécessaire, avant de réaliser l'"assignment".

Le cas où une station de base reçoit une demande de redéfinition de fréquences quasi-simultanément à un "handover" est similaire.

Si la station de base a reçu un message FREQUENCY REDEFINITION qui n'a pas encore été exécuté ("starting time" (ou "instant d'exécution") non encore atteint) et qu'un message HANDOVER COMMAND est reçu, la station effectue le traitement suivant :

- si la différence entre l'instant courant et l'instant d'exécution de la redéfinition est supérieur à la valeur MIN\_TIM\_MARG (transmise par le réseau), la station réalise le "handover" (c'est-à-dire le changement de cellule) ;

- si cette différence est inférieure ou égale à MIN\_TIM\_MARG, la station émet un message d'erreur "HANDOVER FAILURE" sur l'ancienne cellule (cellule source) indiquant que le temps limite est atteint et/ou une autre information indicative d'erreur.

Si le message HANDOVER COMMAND contient un élément d'information d'instant d'exécution, la station mobile effectue le traitement :

- si la différence entre l'instant courant et l'instant d'exécution du message HANDOVER COMMAND est supérieur à la valeur MIN\_TIM\_MARG (transmise par le réseau), la station réalise le "handover" (c'est-à-dire le changement de cellule) ;

- si cette différence est inférieure ou égale à MIN\_TIM\_MARG, la station émet un message d'erreur "HANDOVER FAILURE" sur l'ancienne cellule (cellule source) indiquant que le temps limite est atteint et/ou une autre information indicative d'erreur.

Ces conditions doivent être vérifiées sur les deux cellules source et cible, lorsque cela est nécessaire, avant de réaliser le "handover".

REVENDICATIONS

1) Procédé de redéfinition de fréquence pour un système de radiocommunication  
5 cellulaire mis en oeuvre au sein d'un réseau de cellules géographiques parcouru par des stations mobiles, dans lequel une communication est établie avec un mobile dans un canal de communication disponible dans la cellule dans laquelle se trouve ladite station mobile, ledit canal de communication étant défini par une liste de fréquences exploitables pour assurer ladite communication,

10 ladite liste de fréquence définissant le canal étant redéfinissable sous commande d'un module de gestion du réseau de radiocommunication selon un processus consistant :

- dans une première phase, à émettre à destination de ladite station mobile un message de redéfinition fréquentielle comprenant la nouvelle liste de fréquence définissant ledit canal, et annonçant à l'avance un instant d'exécution de ladite redéfinition fréquentielle,

15 - dans une seconde phase, l'exécution de ladite redéfinition fréquentielle audit instant annoncé à la première étape,

processus au cours duquel ladite station mobile est susceptible, en outre, de recevoir une instruction de changement de canal de communication,

20 procédé caractérisé en ce que ladite station mobile exécute les étapes suivantes au cours de ladite première phase, lors d'une réception par ladite station mobile d'une instruction de changement de canal de communication après annonce dudit instant d'exécution de la redéfinition fréquentielle :

- on détermine le délai nécessaire à l'exécution dudit changement de canal :

25 - on calcule l'intervalle de temps disponible entre ladite réception d'instruction de changement de canal de communication et ledit instant d'exécution de la redéfinition fréquentielle ;

- on exécute immédiatement ledit changement de canal si ledit intervalle de temps est supérieur audit délai d'exécution du changement de canal ;

30 - on renonce à l'exécution dudit changement de canal si ledit intervalle de temps est inférieur ou égal audit délai d'exécution du changement de canal, la redéfinition fréquentielle

étant prioritaire sur ledit changement de canal.

2) Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite instruction de changement de canal consiste à assigner un nouveau canal de communication disponible dans la même cellule que le canal d'origine.(assignment)

5 3) Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite instruction de changement de canal consiste à assigner un nouveau canal de communication disponible dans une cellule cible distincte de la cellule d'origine.(hand-over)

10 4) Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la diffusion dudit message de redéfinition fréquentielle est répété dans l'intervalle de temps précédant l'exécution de ladite redéfinition fréquentielle.

5) Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que ledit message de redéfinition fréquentielle inclut un paramètre indiquant si le contenu du message a changé par rapport à la diffusion précédente dudit message, de façon à éviter que la station mobile relise l'intégralité du message.

15 6) Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que ladite station mobile fait immédiatement avorter la communication et cesse d'émettre dès lors qu'elle n'est pas en mesure d'exécuter la redéfinition fréquentielle.

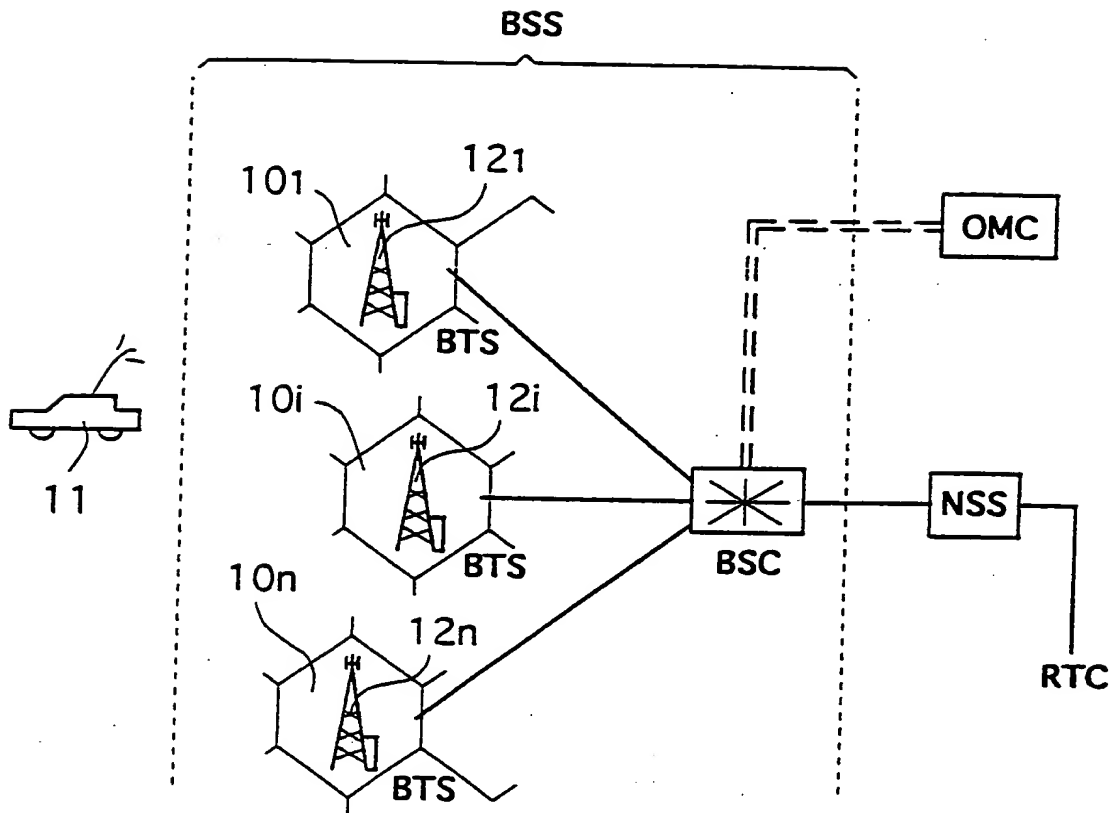
20 7) Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le réseau diffuse une valeur minimale (MIN\_TIME\_MARG) pour ledit intervalle de temps disponible entre ladite réception d'instruction de changement de canal de communication et ledit instant d'exécution de la redéfinition fréquentielle.

8) Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que ledit réseau de radiocommunication cellulaire est un réseau GSM.

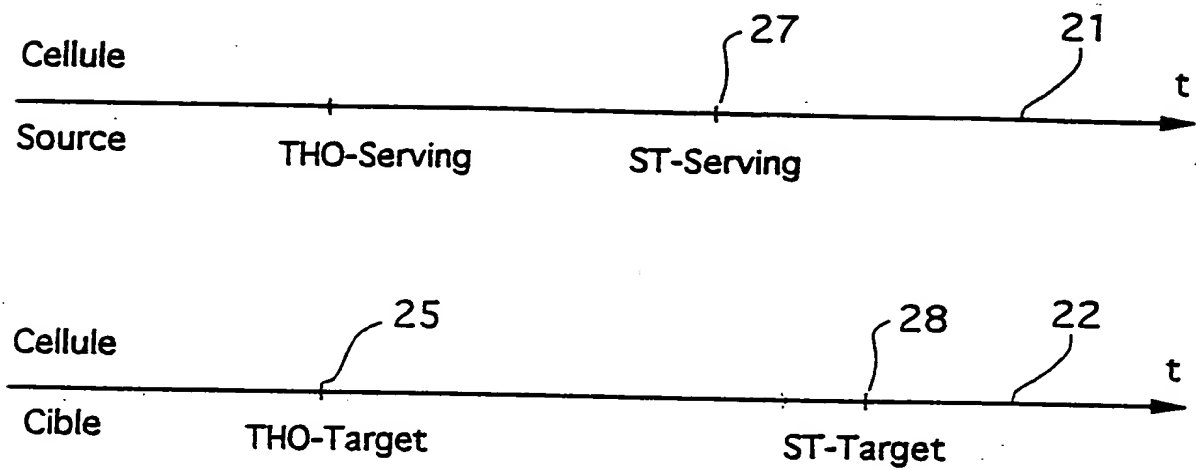
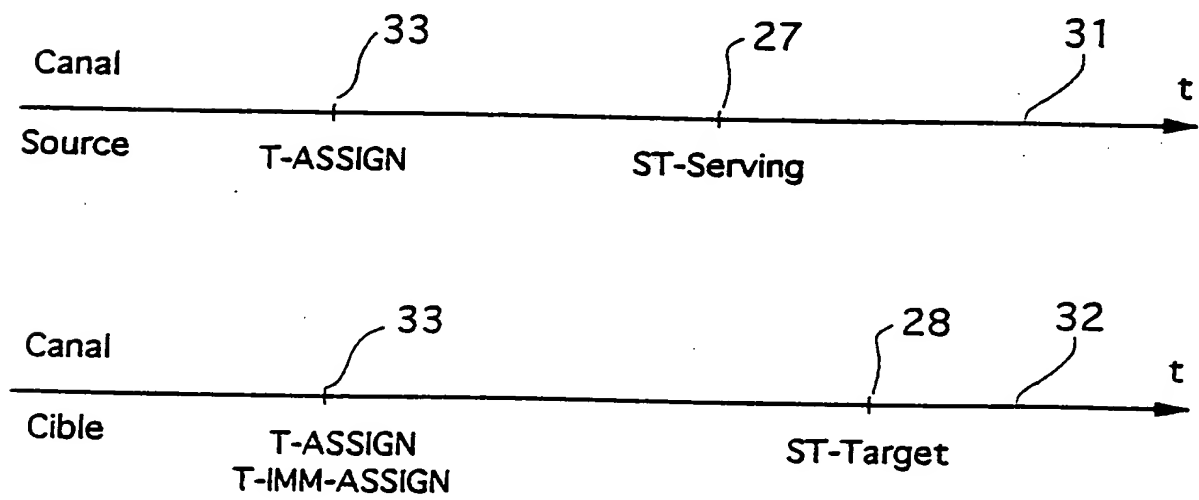
25 9) Procédé selon les revendications 7 et 8 caractérisé en ce que ladite valeur minimale (MIN\_TIME\_MARG) est diffusée sur les canaux SACCH et BCCH du GSM.



1/2

Fig. 1

2/2

Fig. 2Fig. 3

**INSTITUT NATIONAL**  
de la  
**PROPRIETE INDUSTRIELLE**

# RAPPORT DE RECHERCHE PRELIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

FA 484010  
FR 9302308

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Réclamations concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	IEE PROCEEDINGS SECTION A TO I vol. 132, no. 5 , Août 1985 , STEVENAGE GB pages 375 - 383 SABBAGH ET AL. 'Adaptive slow frequency-hopping system for land mobile radio' * alinéa 2; figures 1-3 * ---	1
A	WO-A-91 07020 (QUALCOMM) * abrégé * ---	1
A	EP-A-0 480 896 (ERICSSON) * abrégé * -----	1
		<b>DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.5)</b>
		H04Q H04B
<b>Date d'achèvement de la recherche</b>		<b>Examineur</b>
19 Novembre 1993		JANYSZEK, J
<b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b>		
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant		